

Express Mail Label No.

Dated: _____

Docket No.: 03191/000N084-US0
(PATENT)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:
Klaus Kupper, et al.

Application No.: Not Yet Assigned

Confirmation No.:

Filed: Concurrently Herewith

Art Unit: N/A

For: MOTOR VEHICLE WITH OVERSPEED
PROTECTOR FOR THE PRIME MOVER

Examiner: Not Yet Assigned

CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENTS

MS Patent Application
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

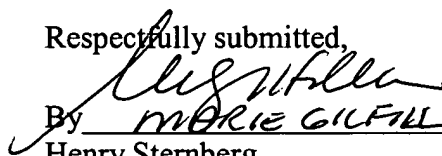
Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following prior foreign application filed in the following foreign country on the date indicated:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Date</u>
Germany	101 19 749.7	April 23, 2001

In support of this claim, a certified copy of the said original foreign application is filed herewith.

Dated: October 20, 2003

Respectfully submitted,

By  MARIE GILFILLAN #44085

Henry Sternberg

Registration No.: 22,408

DARBY & DARBY P.C.

P.O. Box 5257

New York, New York 10150-5257

(212) 527-7700

(212) 753-6237 (Fax)

Attorneys/Agents For Applicant

LuK Lamellen und
Kupplungsbau GmbH
Industriestraße 3
77815 Bühl

GS 0520

Patentansprüche

1. Fahrzeug mit Überdrehenschutz, bei dem das Einkuppeln in Abhängigkeit von der Motordrehzahl gesteuert wird und die Kupplung im Fall, daß die Motordrehzahl beim Einkuppeln einen voreinstellbaren Grenzwert überschreitet, geöffnet oder mit Schlupf betrieben wird, dadurch gekennzeichnet, dass als Grenzwert eine Motordrehzahl verwendet wird, die sich aus der momentanen Fahrzeuggeschwindigkeit oder einem diese repräsentierenden Signal und der momentanen oder angestrebten Getriebeübersetzung ergibt.
2. Fahrzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die momentane Getriebeübersetzung aus dem eingelegten Gang ermittelbar ist.
3. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass für die angestrebte Getriebeübersetzung nur einer der zu dem momentan eingelegten Gang benachbarten Gänge betätigbar ist.
4. Fahrzeug mit Überdrehenschutz, bei dem das Einkuppeln in Abhängigkeit von der Motordrehzahl gesteuert wird und die Kupplung im Fall, dass die Motordrehzahl beim Einkuppeln einen voreinstellbaren Grenzwert überschreitet, geöffnet oder mit Schlupf betrieben wird, dadurch gekennzeichnet, dass als Grenzwert die augenblickliche Motordrehzahl vorgesehen ist, die sich aus der momentanen Fahrzeuggeschwindigkeit und der zuletzt eingelegten Getriebe-

übersetzung zuzüglich einer voreinstellbaren Drehzahl für das Hochschalten des Schaltgetriebes zusammensetzt.

5. Fahrzeug nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die voreinstellbare Drehzahl etwa 200 U/min beträgt.

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 101 19 749.7

Anmeldetag: 23. April 2001

Anmelder/Inhaber: LuK Lamellen und Kupplungsbau Beteiligungs KG, Bühl, Baden/DE

Erstanmelder: LuK Lamellen und Kupplungsbau GmbH, Bühl, Baden/DE

Bezeichnung: Fahrzeug mit Überdrehschutz

IPC: B 60 K, F 16 D

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 20. Juni 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Wehner

LuK Lamellen und
Kupplungsbau GmbH
Industriestraße 3
77815 Bühl

GS 0520

Fahrzeug mit Überdrehenschutz

Die Erfindung betrifft ein Fahrzeug mit Überdrehenschutz, bei dem das Einkuppeln in Abhängigkeit von der Motordrehzahl gesteuert wird und die Kupplung im Fall, daß die Motordrehzahl beim Einkuppeln einen voreinstellbaren Grenzwert überschreitet, geöffnet oder mit Schlupf betrieben wird.

Ein Fahrzeug und ein Steuerverfahren der genannten Art sind aus der DE 197 45 677 C2 bekannt. Die Druckschrift offenbart ein Fahrzeug mit automatischer Betätigung der Kupplung, bei dem das Einkuppeln in Abhängigkeit von der Drehzahl des Motors und der Kupplungsscheibe gesteuert wird. Die Motordrehzahl wird auf Überschreiten oder Unterschreiten vorgegebener Drehzahlgrenzen überwacht. Bei Überschreiten oder Unterschreiten der Drehzahlgrenzen wird die Kupplung geöffnet oder kann mit Schlupf betrieben werden. Dieses Verfahrens birgt jedoch folgende Nachteile: bei Fahrzeugen mit automatisiertem Schaltgetriebe kann es vorkommen, daß bei Fehlfunktionen des Getriebeaktors oder bei einer Fehlbedienung der Kupplungssteuerung und/oder bei einem Defekt der Gangerkennung unbemerkt statt in den nächsthöheren Gang in einen niedrigeren Gang geschaltet wird. In diesem Fall wird, wenn die Fehlschaltung vorab nicht festgestellt wurde, die Kupplung so lange geschlossen, bis anhand der Motordrehzahl ein Überdrehen des Motors erkannt wird. Dann wird die Kupplung wieder geöffnet. Je nach der Dynamik des Einkuppelvorganges kann es jedoch beim Überdrehen zu einer Schädigung des Motors kommen. Außerdem wird unter Umständen ein extrem hohes Bremsmoment auf die Räder übertragen.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, Fahrzeug mit verbessertem Überdrehenschutz zu schaffen, bei dem eine voreinstellbare Motordrehzahl als Grenzwert zum Öffnen oder Schlupfen der Kupplung herangezogen wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Fahrzeug der eingangs genannten Art so gelöst, dass als Grenzwert eine Motordrehzahl verwendet wird, die sich aus der momentanen Fahrzeuggeschwindigkeit und der momentanen oder angestrebten Getriebeübersetzung ergibt. In Ausführung der Erfindung ist die momentane Getriebeübersetzung aus dem eingelegten Gang ermittelbar. Statt der Fahrzeuggeschwindigkeit kann auch ein Raddrehzahlwert oder allgemein ein eine Fahrzeuggeschwindigkeit repräsentierender Wert verwendet werden.

Die in dem Fahrzeug eingesetzte programmierbare elektronische Steuereinrichtung weist Eingänge auf, die mit Mitteln zur Detektierung der Drehzahl des Motors, des beabsichtigten und/oder des eingelegten Ganges des Schaltgetriebes verbunden sind, über die Ausgänge der Steuereinrichtung werden Steuersignale an die elektrisch ansteuerbare Kupplungsvorrichtung gesendet. Die Steuereinrichtung ist so verschaltet oder programmiert, daß die vorstehenden Verfahrensschritte ausführbar sind.

Die Figur zeigt eine schematische Darstellung eines Antriebsstranges eines Kraftfahrzeuges mit einer Antriebseinheit 1, wie Verbrennungskraftmaschine oder Motor, einem Drehmomentübertragungssystem 2, wie beispielsweise Reibungskupplung, Trockenreibungskupplung oder nasslaufende Reibungskupplung, einem Getriebe 3, sowie einem Differential 4, Abtriebswellen 5 und von den Abtriebswellen angetriebene Räder 6. An den Rädern können nicht dargestellte Drehzahlsensoren angeordnet sein, welche die Drehzahlen der Räder detektieren. Die Drehzahlsensoren können

auch zu anderen Elektronikeinheiten funktional zugehören, wie beispielsweise einem Antiblockiersystem (ABS). Die Antriebseinheit 1 kann auch als Hybridantrieb mit beispielsweise einem Elektromotor, einem Schwungrad mit Freilauf und einer Verbrennungskraftmaschine ausgestaltet sein.

Das Drehmomentübertragungssystem 2 ist als Reibungskupplung ausgestaltet, wobei das Drehmomentübertragungssystem auch beispielsweise als Magnetpulverkupplung, Lamellenkupplung oder Drehmomentwandler mit Wandlerüberbrückungskupplung oder einer anderen Kupplung ausgestaltet sein kann. Weiterhin sind eine Steuereinheit oder -einrichtung 7 und ein schematisch dargestellter Aktor 8 vorhanden. Die Reibungskupplung kann auch als eine einen Verschleiß nachstellende selbsteinstellende Kupplung ausgebildet sein.

Das Drehmomentübertragungssystem 2 ist auf einem Schwungrad 2a montiert oder mit diesem verbunden, wobei das Schwungrad ein geteiltes Schwungrad mit Primärmasse und Sekundärmasse sein kann, mit einer Dämpfungseinrichtung zwischen der Primärmasse und der Sekundärmasse, an welchem ein Anlasserzahnkranz 2b angeordnet ist. Das Drehmomentübertragungssystem weist insgesamt eine Kupplungsscheibe 2c mit Reibbelägen und eine Druckplatte 2d sowie einen Kupplungsdeckel 2e und eine Tellerfeder 2 f auf. Die selbsteinstellende Kupplung weist zusätzlich noch Mittel auf, welche eine Verstellung und eine Verschleißnachstellung erlauben, wobei ein Sensor, wie Kraft- oder Wegsensor vorhanden ist, welcher eine Situation detektiert, in welcher eine Nachstellung notwendig ist und bei einer Detektion auch durchgeführt werden kann.

Das Drehmomentübertragungssystem wird mittels eines Ausrückers 9, wie beispielsweise eines druckmittelbetätigten, hydraulischen Zentralschräcker betätigt, wobei der Ausrücker ein Ausrücklager 10 tragen kann und mittels Beaufschlagung die Kupplung ein- und ausrückt. Der Ausrücker kann aber auch als mechanischer

Ausrücker ausgestaltet sein, welcher ein Ausrücklager oder ein vergleichbares Element betätigt, beaufschlagt oder bedient.

Der Aktor 8 als Betätigungseinheit, steuert über eine mechanische Verbindung oder über eine Druckmittelleitung 11 oder -übertragungsstrecke, wie Hydraulikleitung, den mechanischen oder hydraulischen Ausrücker oder Zentralausrücker 9 zum Ein- oder zum Ausrücken der Kupplung an. Der Aktor 8 betätigt weiterhin mit seinem zumindest einen Ausgangselement oder mit mehreren Ausgangselementen das Getriebe zum Schalten, wobei beispielsweise eine zentrale Schaltwelle des Getriebes durch das Ausgangselement oder die Ausgangselemente betätigt wird. Der Aktor betätigt somit getriebeinterne Schaltelemente des Getriebes zum Einlegen, Herausnehmen oder Wechseln von Gangstufen oder Übersetzungsstufen, wie eine zentrale Schaltwelle oder Schaltstangen oder andere Schaltelemente.

Der Aktor 8 kann auch als Schaltwalzenaktor ausgestaltet oder vorgesehen sein, welcher innerhalb des Getriebes angeordnet ist. Die Schaltwalze betätigt durch eine angetriebene Eigenrotation in Führungen geführte Elemente, wie Schaltelemente, zum Schalten der Gangstufen. Weiterhin kann der Aktor zum Schalten der Gangstufen auch den Aktor zum Betätigen des Drehmomentübertragungssystems beinhalten, wobei in diesem Fall eine Wirkverbindung zu dem Kupplungsausrücker notwendig ist.

Die Steuereinheit 7 ist über die Signalverbindung 12 mit dem Aktor verbunden, so dass Steuersignale und/oder Sensorsignale oder Betriebszustandssignale ausgetauscht, weitergeleitet oder abgefragt werden können. Weiterhin stehen die Signalverbindungen 13 und 14 zur Verfügung, über welche die Steuereinheit mit weiteren Sensoren oder Elektroneinheiten zumindest zeitweise in Signalverbindung steht. Solche anderen Elektroneinheiten können beispielsweise die Motorelektronik, eine Antiblockiersystemelektronik oder eine Antischlupfregelungselektronik sein. Weitere Sensoren können Sensoren sein, die allgemein den Betriebszustand des Fahrzeu-

ges charakterisieren oder detektieren, wie zum Beispiel Drehzahlsensoren des Motors oder von Rädern, Drosselklappenstellungssensoren, Gaspedalstellungssensoren oder andere Sensoren. Die Signalverbindung 15 stellt eine Verbindung zu einem Datenbus her, wie beispielsweise CAN-Bus, über welchen Systemdaten des Fahrzeuges oder anderer Elektronikeinheiten zur Verfügung gestellt werden können, da die Elektronikeinheiten in der Regel durch Computereinheiten miteinander vernetzt sind.

Ein automatisiertes Getriebe kann derart geschaltet werden oder einen Gangwechsel erfahren, dass dies von dem Fahrer des Fahrzeuges initiiert wird, in dem er mittels beispielsweise eines Schalters ein Signal zum Herauf- oder Herunterschalten gibt. Weiterhin kann auch mittels eines elektronischen Schalthebels ein Signal zur Verfügung gestellt werden, in welchen Gang das Getriebe schalten soll. Ein automatisiertes Getriebe kann aber auch mittels beispielsweise Kennwerten, Kennlinien oder Kennfeldern und auf der Basis von Sensorsignalen bei gewissen vorbestimmten Punkten einen Gangwechsel selbständig durchführen, ohne dass der Fahrer einen Gangwechsel veranlassen muss.

Das Fahrzeug ist vorzugsweise mit einem elektronischen Gaspedal 23 oder Lasthebel ausgestattet, wobei das Gaspedal 23 einen Sensor 24 ansteuert, mittels welchem die Motorelektronik 20 beispielsweise die Kraftstoffzufuhr, Zündzeitpunkt, Einspritzzeit oder die Drosselklappenstellung über die Signalleitung 21 des Motors 1 steuert oder regelt. Das elektronische Gaspedal 23 mit Sensor 24 ist über die Signalleitung 25 mit der Motorelektronik 20 signalverbunden. Die Motorelektronik 20 ist über die Signalleitung 22 mit der Steuereinheit 7 in Signalverbindung. Weiterhin kann auch eine Getriebesteuerelektronik 30 in Signalverbindung mit den Einheiten 7 und 20 stehen. Eine elektromotorische Drosselklappensteuerung ist hierfür zweckmäßig, wobei die Position der Drosselklappe mittels der Motorelektronik angesteuert wird. Bei solchen Systemen ist eine direkte mechanische Verbindung zum Gaspedal nicht mehr notwendig oder zweckmäßig.

Das Kraftfahrzeug weist beispielsweise einen nicht dargestellten Gangschalthebel bei einem mechanischen Getriebe auf. An dem Gangschalthebel sind ein Gangerkennungssensor und ein Schaltabsichtssensor angeordnet. Der letztere Sensor detektiert eine Schaltabsicht des Fahrers anhand der Bewegung des Schalthebels bzw. anhand der aufgewandten Kraft. Der Gangerkennungssensor detektiert die Position von getriebeinternen Schaltelementen oder den im Getriebe eingelegten Gang, so dass mittels des Sensorsignals der eingelegte Gang von der Steuereinrichtung registriert wird. Weiterhin kann auch bei einem analogen Sensor die Bewegung der getriebeinternen Schaltelemente detektiert werden, so dass eine frühzeitige Erkennung des nächsten, einzulegenden Ganges möglich ist.

Im Sinne der vorliegenden Erfindung ist ein Getriebe bzw. eine Getriebeeinrichtung insbesondere eine Einrichtung, welche gestuft oder stufenlos in unterschiedliche Schaltstellungen geschaltet werden kann, in denen sie ein unterschiedliches Übersetzungsverhältnis zwischen zwei Wellen erzeugt.

Unter einem automatischen Getriebe bzw. automatisierten Schaltgetriebe im Sinne der vorliegenden Erfindung ist insbesondere eine Getriebeeinrichtung zu verstehen, bei der Schaltvorgänge automatisiert mit oder ohne Zugkraftunterbrechung angesteuert werden können.

Ein Gang bzw. eine Gangstufe bzw. eine Schaltstufe im Sinne der vorliegenden Erfindung ist eine Schaltstellung, bei der eine vorbestimmte Übersetzung geschaltet ist, wobei der Begriff Gangstufe sich sowohl auf eine gestufte Getriebeeinrichtung wie auf eine stufenlose Getriebeeinrichtung bezieht.

Bezüglich der elektronischen Regelungs- bzw. Steuerungseinrichtungen mit den entsprechenden Sensoren und Betätigungsmitteln und bezüglich der entsprechen-

den Steuerungs- bzw. Regelungsverfahren in Fahrzeugen mit automatisierten Kupplungen und Schaltgetrieben wird insbesondere auf die DE 40 11 850 A1, DE 44 26 260 A1 und die EP 1 010 606 A1 Bezug genommen.

In einer Ausführungsform der Erfindung wird die angestrebte Getriebeübersetzung aus dem eingelegten Gang ermittelt. Wird beispielsweise beabsichtigt, bei einer Geschwindigkeit $v = 50 \text{ km/h}$ vom 3. in den 2. Gang zu schalten, ergibt sich bei einer Gesamtübersetzung $i_2 = 8$ (Differential und Getriebe) und einem Rollradius der Antriebsräder $r = 0,2 \text{ m}$ eine Grenzdrehzahl $n_G = v \cdot i_2 / (r \cdot 2 \cdot \pi \cdot 60) = 5305 \text{ 1/min}$. Wäre versehentlich der 1. Gang ($i_1=12$) eingelegt, würde eine Drehzahl von 7958 1/min oder rund 8000 1/min erforderlich sein, die nicht erreicht werden könnte, da die Kupplung wieder öffnen würde, da die Drehzahl von 5305 1/min Umdrehung überschritten ist.. Der eingelegte Gang kann beispielsweise über eine automatische Gangerkennung oder über eine Schaltabsichtserkennung ermittelt werden. Hierzu wird auf die DE 40 11 850 A1 ausdrücklich verwiesen, die dies im Einzelnen beschreibt.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist der Gangwechsel auf das Schalten in benachbarte Gänge begrenzt. Das heißt, daß als eine angestrebte Getriebeübersetzung lediglich ein benachbarter, höherer oder niedrigerer Gang zugelassen ist.

Im Rahmen der zugrunde liegenden Aufgabe ist als Grenzwert die augenblickliche Motordrehzahl vorgesehen, die sich aus der momentanen Fahrzeuggeschwindigkeit und der zuletzt eingelegten Getriebeübersetzung zuzüglich einer voreinstellbaren Drehzahl für das Hochschalten des Schaltgetriebes zusammensetzt.

Vorzugsweise beträgt die voreinstellbare Drehzahl etwa 200 U/min.

Wird beispielsweise versehentlich bei einer Geschwindigkeit $v = 80 \text{ km/h}$ vom 2. in den 1. Gang geschaltet, so ergibt sich bei einer Gesamtübersetzung $i_2 = 8$ für den 2. Gang einem Rollradius $r = 0,2 \text{ m}$ und einer voreinstellbaren Drehzahl von 200 1/min eine Grenzdrehzahl $n_G = v \cdot i_2 / (r \cdot 2 \cdot \pi \cdot 60) + 200 = 8688 \text{ 1/min}$.

Im 1. Gang mit $i_1 = 12$ würde der Motor mit 13000 1/min drehen, was mit Sicherheit zum Schaden führen würde, und was aber durch die Erfindung vermieden wird, da bei der Grenzdrehzahl von rund 8700 1/min die Kupplung schon öffnet.

5

Bei der Festlegung der Grenzdrehzahl muss berücksichtigt werden, ob die Grenzdrehzahl bereits beim Auskuppeln aus dem zuletzt eingelegten Gang bzw. vor beginnendem Schließen der Kupplung im neuen Gang erreicht wird, was beispielsweise dann auftreten kann, wenn das Motormoment zum Zeitpunkt des Öffnens der Kupplung noch nicht ganz abgebaut ist bzw. über dem übertragbaren Kupplungsmoment liegt, da dann der Motor beim Auskuppeln leicht hochdrehen kann. Ist dies der Fall, wird die Kupplung so lange geöffnet gehalten, bis die Motordrehzahl wieder auf den Wert bei zuletzt geschlossener Kupplung gefallen ist. Auch kann die Kupplung in dieser Situation nur geringfügig eingerückt werden, so daß nur ein sehr geringes Drehmoment übertragen wird. Vorteilhaft ist es jedoch, wenn die Kupplung bei Erreichen einer Drehzahlgrenze der Motordrehzahl zumindest teilweise eingerückt wird.

10

15

20

Durch die Erfindung wird erreicht, dass das Schalten in einen falschen Gang sehr frühzeitig erkannt wird. Dadurch kann ein Überdrehen des Motors sicher verhindert werden. Außerdem kann das Radbremsmoment für das Beschleunigen des Motors zeitlich und betragsmäßig möglichst kurz gehalten werden. Weiter kann eine Fehlfunktion des Automatisierten Schaltgetriebes ASG bzw. der Elektronik der Gangerkennung beim Elektronischen Kupplungsmanagement EKM frühzeitig erkannt werden.

25

Die mit der Anmeldung eingereichten Patentansprüche sind Formulierungsvorschläge ohne Präjudiz für die Erzielung weitergehenden Patentschutzes. Die

Anmelderin behält sich vor, noch weitere, bisher nur in der Beschreibung und/oder Zeichnungen offenbarte Merkmalskombination zu beanspruchen.

- 5 In Unteransprüchen verwendete Rückbeziehungen weisen auf die weitere Ausbildung des Gegenstandes des Hauptanspruches durch die Merkmale des jeweiligen Unteranspruches hin; sie sind nicht als ein Verzicht auf die Erzielung eines selbständigen, gegenständlichen Schutzes für die Merkmalskombinationen der rückbezogenen Unteransprüche zu verstehen.
- 10 Da die Gegenstände der Unteransprüche im Hinblick auf den Stand der Technik am Prioritätstag eigene und unabhängige Erfindungen bilden können, behält die Anmelderin sich vor, sie zum Gegenstand unabhängiger Ansprüche oder Teilungserklärungen zu machen. Sie können weiterhin auch selbständige Erfindungen enthalten, die eine von den Gegenständen der vorhergehenden Unteransprüche unabhängige Gestaltung aufweisen.
- 15

- 20 Die Ausführungsbeispiele sind nicht als Einschränkung der Erfindung zu verstehen. Vielmehr sind im Rahmen der vorliegenden Offenbarung zahlreiche Abänderungen und Modifikationen möglich, insbesondere solche Varianten, Elemente und Kombinationen und/oder Materialien, die zum Beispiel durch Kombination oder Abwandlung von einzelnen in Verbindung mit den in der allgemeinen Beschreibung und Ausführungsformen sowie den Ansprüchen beschriebenen und in den Zeichnungen enthaltenen Merkmalen bzw. Elementen oder Verfahrensschritten für den Fachmann im Hinblick auf die Lösung der Aufgabe entnehmbar sind und durch kombinierbare Merkmale zu einem neuen Gegenstand oder zu neuen Verfahrensschritten bzw. Verfahrensschrittfolgen führen, auch
- 25 soweit sie Herstell-, Prüf- und Arbeitsverfahren betreffen.

LuK Lamellen und
Kupplungsbau GmbH
Industriestraße 3
77815 Bühl

GS 0520

Zusammenfassung

5 Bei einem Fahrzeug mit Überdrehschutz, bei dem das Einkuppeln in Abhängig-
keit von der Motordrehzahl gesteuert wird, öffnet oder schlupft die Kupplung im
Fall, daß die Motordrehzahl beim Einkuppeln einen voreinstellbaren Grenzwert
überschreitet. Als Grenzwert wird eine Motordrehzahl verwendet, die sich aus
der momentanen Fahrzeuggeschwindigkeit und der momentanen oder ange-
strebten Getriebeübersetzung ergibt. Fehlschaltungen und ein damit verbun-
10 denes Überdrehen des Motors werden dadurch sicherer vermieden als bisher.

